201527770

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201527770 A

(43)公開日： 中華民國 104 (2015) 年 07 月 16 日

(21)申請案號：102143335 (22)申請日： 中華民國 102 (2013) 年 11 月 27 日

(51)Int. Cl.： *G01R31/26 (2014.01)* *G01R31/02 (2006.01)*

(30)優先權：2013/11/14 中國大陸 201310564620.3

(71)申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72)發明人：馮召波 FENG, ZHAO-BO (CN)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：6 共 35 頁

(54)名稱

電子元件檢測裝置及其檢測方法

DETECTION DEVICE FOR DETEDTING ELECTRONIC COMPONENTS AND DETECTION METHOD THEREOF

(57)摘要

本發明提供了一種電子元件檢測裝置，該檢測裝置與一晶片連接，用於檢測該晶片各個信號引腳的連接情況，所述檢測裝置包括依次電連接的檢測單元、AD 轉換單元、處理單元、顯示控制單元以及顯示單元，所述檢測單元檢測所述晶片各個信號引腳的電壓，所述 AD 轉換單元將所述檢測單元輸出的電壓從類比狀態轉換為數位狀態，所述處理單元根據轉換後的電壓判斷所述晶片各個信號引腳的連接情況，並由所述顯示控制單元控制顯示單元顯示所述晶片各個信號引腳中處於異常狀態的信號引腳的資訊。本發明還提供了一種電子元件的檢測方法。

A detection device for detecting electronic components is provided. The detection device connects to a chip and is configured to detect the connection condition of pins of the chip. The detection device includes a detection unit, an AD conversion unit, a processing unit, a display control unit and a display unit. The detection unit is configured to detect voltage of the pins. The AD conversion unit converts the detected analog voltage to digital voltage. The processing unit determines the connection condition of the pins according to the converted digital voltage. The display control unit controls the display unit to display the information of the pins under abnormal state. A detection method is also provided.

TW 201527770 A

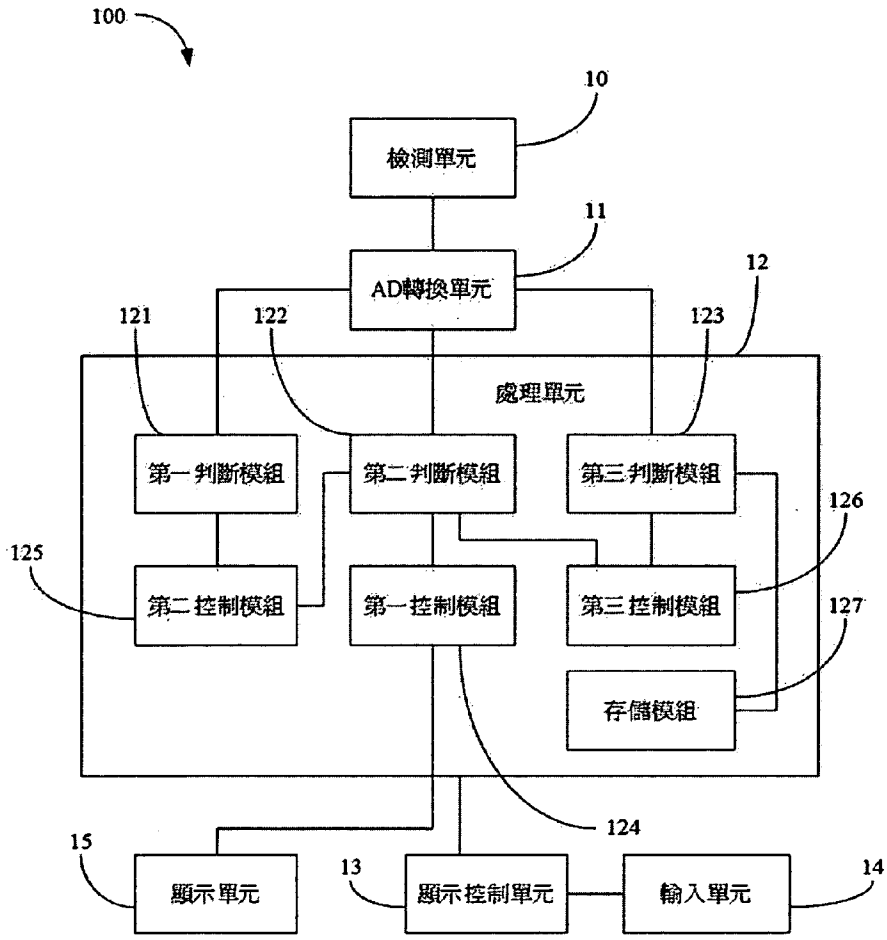

圖1

100・・・檢測裝置

10・・・檢測單元

11・・・AD 轉換單元

12・・・處理單元

121・・・第一判斷模組

122・・・第二判斷模組

123・・・第三判斷模組

124・・・第一控制模組

125・・・第二控制模組

126・・・第三控制模組

127・・・存儲模組

13・・・顯示控制單元

14・・・顯示單元

15・・・輸入單元

201527770
專利案號：102143335

申請日：102. 11. 27
IPC分類：

201527770

G01R 31/26 (2014.01)
G01R 31/02 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】電子元件檢測裝置及其檢測方法

【英文發明名稱】DETECTION DEVICE FOR DETEDTING ELECTRONIC COMPONENTS AND DETECTION METHOD THEREOF

【中文】

本發明提供了一種電子元件檢測裝置，該檢測裝置與一晶片連接，用於檢測該晶片各個信號引腳的連接情況，所述檢測裝置包括依次電連接的檢測單元、AD轉換單元、處理單元、顯示控制單元以及顯示單元，所述檢測單元檢測所述晶片各個信號引腳的電壓，所述AD轉換單元將所述檢測單元輸出的電壓從類比狀態轉換爲數位狀態，所述處理單元根據轉換後的電壓判斷所述晶片各個信號引腳的連接情況，並由所述顯示控制單元控制顯示單元顯示所述晶片各個信號引腳中處於異常狀態的信號引腳的資訊。本發明還提供了一種電子元件的檢測方法。

【英文】

A detection device for detecting electronic components is provided. The detection device connects to a chip and is configured to detect the connection condition of pins of the chip. The detection device includes a detection unit, an AD conversion unit, a processing unit, a display control unit and a display unit. The detection unit is configured to detect voltage of the pins. The AD conversion unit converts the detected analog voltage to digital voltage. The processing unit determines the connection condition of the pins according to the converted digital voltage. The display control unit controls the display unit to display the information of the pins under abnormal state. A detection method is also

provided.

【指定代表圖】 第（ 1 ）圖

【代表圖之符號簡單說明】

檢測裝置：100

檢測單元：10

AD轉換單元：11

處理單元：12

第一判斷模組：121

第二判斷模組：122

第三判斷模組：123

第一控制模組：124

第二控制模組：125

第三控制模組：126

存儲模組：127

顯示控制單元：13

顯示單元：14

輸入單元：15

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 電子元件檢測裝置及其檢測方法

【英文發明名稱】 DETECTION DEVICE FOR DETEDTING ELECTRONIC COMPONENTS AND DETECTION METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種電子元件的檢測裝置及其檢測方法，尤其涉及一種能夠自動檢測電子元件在使用中短路和開路情況的檢測裝置及其檢測方法。

【先前技術】

【0002】 在電子元件的使用中，經常會遇到對晶片的插拔操作。在將晶片插在主板上的過程中，常常會因爲操作者的失誤或者晶片引腳的損壞，導致晶片引腳和主板線路的短路連接，最終造成晶片不能正常工作，甚至會引起晶片和主板燒毀的嚴重後果。亦或是因爲插拔不到位，導致晶片引腳開路，也會造成晶片不能正常工作。無論是出現哪一種情況，現階段只能通過人爲的逐個檢測晶片引腳，這樣的操作不但耗費時間和人力，而且不能在故障出現的第一時間做出反應，對電子元件形成威脅。

【發明內容】

【0003】 有鑒於此，有必要提供一種能夠自動檢測電子元件在使用中短路和開路情況的檢測裝置及其檢測方法。

【0004】 本發明提供了一種電子元件檢測裝置，該檢測裝置與一晶片連接，用於檢測該晶片使用時各個信號引腳的連接情況，該檢測裝置包括：

【0005】 一檢測單元，用於檢測所述晶片各個信號引腳的電壓；

【0006】 一AD轉換單元，用於將所述各個信號引腳的電壓從類比狀態轉換爲數位狀態；以及

【0007】 一處理單元，用於根據轉換後的電壓判斷對應信號引腳的連接情況。

【0008】 本發明還提供了一種電子元件檢測方法，該方法包括：

【0009】 a)，檢測一晶片各個信號引腳的電壓；

【0010】 b)，將所述信號引腳的電壓從類比狀態轉換爲數位狀態；及

【0011】 c)，根據轉換後的電壓判斷所述信號引腳的連接情況。

【0012】 本發明之一種電子元件檢測裝置及其檢測方法，通過所述檢測裝置即時監測電子元件各個引腳的連接情況，不但能在引腳連接出現故障的第一時間發出警示資訊，保證電子裝置的正常工作，而且免去了人工檢查連接故障的麻煩，節省了大量的時間和人力。

【圖式簡單說明】

【0013】 圖1爲本發明第一實施方式中檢測裝置的模組示意圖。

【0014】 圖2爲圖1中檢測裝置的部分等效電路示意圖。

【0015】 圖3爲圖1中檢測裝置的檢測方法步驟示意圖。

【0016】 圖4爲本發明第二實施方式中檢測裝置的模組示意圖。

【0017】 圖5爲圖4中檢測裝置的部分等效電路示意圖。

【0018】 圖6爲圖4中檢測裝置的檢測方法步驟示意圖。

【實施方式】

【0019】 下面將結合附圖，對本發明作進一步的詳細說明。

【0020】 請參閱圖1，提供了本發明第一實施方式中的電子元件檢測裝置100，所述檢測裝置100包括依次電連接的檢測單元10、AD轉換單元11、處理單元12、顯示控制單元13、顯示單元14以及輸入單元15，其中，所述處理單元12還包括第一判斷模組121、第二判斷模組122、第三判斷模組123、第一控制模組124、第二控制模組125、第三控制模組126、以及存儲模組127。所述檢測裝置100用於檢測一電子元件在使用中各個引腳的連接情況。在本實施方式中，該檢測裝置100爲一具有多模組控制功能的電子裝置，例如FPGA、CPLD或微控制器等。

【0021】 請一併參閱圖2，所述檢測單元10用於檢測一安裝於一主板（圖未示）上的晶片16各個信號引腳的電壓。在本實施方式中，該檢測單元10包括多個檢測電路，例如第一檢測電路101、第二檢測電路102等，該多個檢測電路分別與所述晶片16的各個信號引腳一一對應連接，其中該多個檢測電路具有相同的電路結構，所述信號引腳是指用於傳輸資料信號的引腳。以第一檢測電路101爲例，該第一檢測電路101一端與一電源VCC連接，另一端與所述AD轉換單元11連接。該第一檢測電路101包括一二極體D1，該二極體D1正極與所述電源VCC連接，負極通過兩個阻性元件R1和R2（例如電阻元件）接地，阻性元件R1和R2之間的連接點a1與所述AD轉換單元11連接，該連接點a1同時通過兩個阻性元件R3和R4（例如電阻元件）接地，阻性元件R3和R4之間的連接點a2與所述AD轉換單元11連接。所述連接點a1和a2同時還分別與所述晶片16的兩信號引腳連接，信號引腳輸出的電壓信號由此進入所述AD轉換單

元11。所述第二檢測電路102與第一檢測電路101的結構相同，在此省略描述。

【0022】 所述AD轉換單元11用於將所述檢測單元10輸出的電壓信號從類比狀態轉換爲數位狀態。在本實施方式中，該AD轉換單元11包括多個與所述晶片16信號引腳數量相同的轉換單元，例如第一轉換單元111、第二轉換單元112、第三轉換單元113、第四轉換單元114等。其中，所述第一轉換單元111連接於所述連接點a1和處理單元12之間，所述第二轉換單元112連接於所述連接點a2和處理單元12之間。所述第三轉換單元113和第四轉換單元114與第一轉換單元111和第二轉換單元112的連接情況類似，在此省略描述。

【0023】 所述第一判斷模組121包括多個與所述AD轉換單元11中轉換單元數量相同的判斷子模組，且該多個判斷子模組與AD轉換單元11中的多個轉換單元一一對應連接，例如第一轉換單元111與第一判斷子模組1211連接，第二轉換單元112與第二判斷子模組1212連接，第三轉換單元113與第三判斷子模組1213連接，第四轉換單元114與第四判斷子模組1214連接。該多個判斷子模組用於判斷對應晶片16在上電工作前各個信號引腳的電壓經過AD轉換後是否處於零電勢狀態，若是，說明對應信號引腳被短路連接到所述主板的接地端；若否，說明對應信號引腳與該主板未短路連接。

【0024】 在本實施方式中，當所述信號引腳被短路連接至接地端時，與該信號引腳連接的檢測單元的連接點電勢爲零，由於該連接點還同時直接連接至AD轉換單元11，因此AD轉換單元11接收到電勢爲零的類比電壓信號，所述AD轉換單元11將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該零電勢的數位電壓信號發送至所述第一判斷

模組121內對應的判斷子模組；當所述信號引腳未被短路連接時，所述AD轉換單元11接收到的電壓信號爲所述電源VCC經過阻性元件R1、R2、R3、R4等分壓後的大於零的類比電壓信號，所述AD轉換單元11將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該大於零的數位電壓信號發送至所述第一判斷模組121內對應的判斷子模組。

【0025】 所述顯示控制單元13用於控制所述顯示單元14顯示所述第一判斷模組121確定的被短路連接的信號引腳的資訊，該資訊包括引腳的名稱和故障類型等。所述顯示控制單元13同時還控制所述顯示單元14顯示一詢問所述晶片16是否已經上電運行的詢問資訊，在本實施方式中，所述顯示單元14爲一液晶顯示幕，該液晶顯示幕在顯示處於短路連接狀態的信號引腳資訊的同時還通過文字的形式產生一警示資訊，例如通過高亮顯示一信號引腳的名稱以及“接地”的字樣產生所述警示資訊。在其他實施方式中，所述檢測裝置100還可以包括一與所述處理單元連接的警示單元，該警示單元爲一揚聲器或發光二極體，通過聲音或者發光的方式產生所述警示資訊。

【0026】 所述輸入單元15用於回應用戶的輸入操作產生輸入信號，在本實施方式中，該輸入單元15爲一觸摸屏，用戶通過點擊該觸摸屏的操作產生所述輸入信號。

【0027】 所述第一控制模組124在確定用戶通過所述輸入單元15輸入的信號爲所述晶片16已經上電工作後，發送一控制命令至所述第二判斷模組122。具體的，在對各信號引腳是否短路連接的檢測完成後，用戶手動將所述晶片16上電，且在上電完成後通過輸入單元

15回應所述顯示單元14上顯示的是否已經上電運行的詢問資訊。

【0028】 所述第二控制模組125用於根據所述第一判斷模組121的判斷結果發送一控制命令至所述第二判斷模組122。具體的，若所述第一判斷模組121確定所述信號引腳短路連接，該第二控制模組125不啓動所述第二判斷模組122對所述信號引腳輸出電壓的判斷；否則控制所述第二判斷模組122啓動對所述信號引腳輸出電壓的判斷。

【0029】 所述第二判斷模組122包括多個與所述AD轉換單元11中轉換單元數量相同的判斷子模組，且該多個判斷子模組與AD轉換單元11中的多個轉換單元一一對應連接，例如第一轉換單元111與第五判斷子模組1221連接，第二轉換單元112與第六判斷子模組1222連接，第三轉換單元113與第七判斷子模組1223連接，第四轉換單元114與第八判斷子模組1224連接。該多個判斷子模組用於判斷所述晶片16在上電工作後未被短路連接的信號引腳的電壓經過AD轉換後是否處於低電勢狀態，若是，說明對應信號引腳處於開路狀態，未與所述主板連接；若否，說明對應信號引腳與該主板未開路連接。

【0030】 在本實施方式中，所述電源VCC爲+5V的直流電源，當所述信號引腳被開路連接時，所述AD轉換單元11接收到的信號爲所述電源VCC經過阻性元件R1、R2、R3、R4等分壓後的低電勢的類比電壓信號，所述AD轉換單元11將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該低電勢的數位電壓信號發送至所述第二判斷模組122內對應的判斷子模組中；當所述信號引腳未被開路連接時，所述AD轉換單元11接收到的信號爲所述電源VCC經過阻性元件R1、R2、

R3、R4等分壓後的類比電壓信號以及所述信號引腳輸出的類比電壓信號疊加形成的高電勢的類比電壓信號，所述AD轉換單元11將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該高電勢的數位電壓信號發送至所述第二判斷模組122內對應的判斷子模組中。

【0031】 所述第三控制模組126用於根據所述第二判斷模組122的判斷結果發送控制命令至所述第三判斷模組123。具體的，若所述第二判斷模組122確定所述信號引腳開路連接，該第三控制模組126不啓動所述第三判斷模組123對所述信號引腳輸出電壓的判斷；否則控制所述第三判斷模組123啓動對所述信號引腳輸出電壓的判斷。

【0032】 所述存儲模組127存儲有所述晶片16正常工作時，各個信號引腳的輸出信號經過AD轉換後的正常電壓範圍。在本實施方式中，所述正常電壓範圍爲一預設電壓範圍。

【0033】 所述第三判斷模組123包括多個與所述AD轉換單元11中轉換單元數量相同的判斷子模組，且該多個判斷子模組與AD轉換單元11中的多個轉換單元一一對應連接，例如第一轉換單元111與第九判斷子模組1231連接，第二轉換單元112與第十判斷子模組1232連接，第三轉換單元113與第十一判斷子模組1233連接，第四轉換單元114與第十二判斷子模組1234連接。該多個判斷子模組用於判斷對應晶片16未被短路連接且未開路連接的信號引腳的電壓經過AD轉換後是否處於正常的電壓電壓範圍內，若是，說明對應信號引腳與所述主板的線路正確連接；若否，說明對應信號引腳與主板的線路錯誤連接。

【0034】 所述顯示控制單元13用於控制所述顯示單元14顯示所述第二判斷

模組122和第三判斷模組123確定的開路連接或者錯誤連接的信號引腳的資訊，該資訊包括引腳的名稱和故障類型等。在本實施方式中，所述顯示單元14爲一液晶顯示幕，該液晶顯示幕在顯示處於開路連接或者錯誤連接狀態的信號引腳資訊的同時還通過文字的形式產生一警示資訊，例如通過高亮顯示一信號引腳的名稱以及“開路”的字樣產生所述警示資訊。在其他實施方式中，所述檢測裝置100還可以包括一與所述處理單元連接的警示單元，該警示單元爲一揚聲器或發光二極體，通過聲音或者發光的方式產生所述警示資訊。

【0035】 請參閱圖3，爲本發明第一實施方式中所述檢測裝置100檢測所述晶片16各個信號引腳的連接情況的方法，該方法包括：

【0036】 步驟S10，在晶片16上電工作前，首先啓動檢測裝置100，由檢測單元10檢測所述晶片16各個信號引腳的電壓。

【0037】 具體地，在本實施方式中，該檢測單元10包括多個檢測電路，例如第一檢測電路101、第二檢測電路102等，該多個檢測電路分別與所述晶片16的各個信號引腳一一對應連接，其中該多個檢測電路具有相同的電路結構，所述信號引腳是指用於傳輸資料信號的引腳。以第一檢測電路101爲例，該第一檢測電路101一端與一電源VCC連接，另一端與所述AD轉換單元11連接。該第一檢測電路101包括一二極體D1，該二極體D1正極與所述電源VCC連接，負極通過兩個阻性元件R1和R2（例如電阻元件）接地，阻性元件R1和R2之間的連接點a1與所述AD轉換單元11連接，該連接點a1同時通過兩個阻性元件R3和R4（例如電阻元件）接地，阻性元件R3和R4之間的連接點a2與所述AD轉換單元11連接。所述連接點a1和a2同

時還分別與所述晶片16的兩信號引腳連接，信號引腳輸出的電壓信號由此進入所述AD轉換單元11。所述第二檢測電路102與第一檢測電路101的結構相同，在此省略描述。

【0038】 步驟S11，AD轉換單元11將所述檢測單元10輸出的電壓從類比狀態轉換爲數位狀態。

【0039】 具體地，在本實施方式中，該AD轉換單元11包括多個與所述晶片16信號引腳數量相同的轉換單元，例如第一轉換單元111、第二轉換單元112、第三轉換單元113、第四轉換單元114等。其中，所述第一轉換單元111連接於所述連接點a1和處理單元12之間，所述第二轉換單元112連接於所述連接點a2和處理單元12之間。所述第三轉換單元113和第四轉換單元114與第一轉換單元111和第二轉換單元112的連接情況類似，在此省略描述。

【0040】 步驟S12，第一判斷模組121判斷經過所述AD轉換單元11轉換後的電壓是否處於零電勢狀態，若是，進入步驟S13；否則進入步驟S14。

【0041】 具體地，所述第一判斷模組121包括多個與所述AD轉換單元11中轉換單元數量相同的判斷子模組，且該多個判斷子模組與AD轉換單元11中的多個轉換單元一一對應連接。在本實施方式中，當所述信號引腳被短路連接至接地端時，與該信號引腳連接的檢測單元的連接點電勢爲零，由於該連接點還同時直接連接至AD轉換單元11，因此AD轉換單元11接收到電勢爲零的類比電壓信號，所述AD轉換單元11將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該零電勢的數位電壓信號發送至所述第一判斷模組121內對應的判斷子模組中；當所述信號引腳未被短路連接時，所述AD轉換單元11

接收到的電壓信號爲所述電源VCC經過阻性元件R1、R2、R3、R4等分壓後的大於零的類比電壓信號，所述AD轉換單元11將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該大於零的數位電壓信號發送至所述第一判斷模組121內對應的判斷子模組中。

【0042】 步驟S13，顯示控制單元13控制顯示單元14顯示所述第一判斷模組121確定的被短路連接的信號引腳的資訊，該資訊包括引腳的名稱和故障類型等。

【0043】 在本實施方式中，所述顯示單元14爲一液晶顯示幕，該液晶顯示幕在顯示處於短路連接狀態的信號引腳資訊的同時還通過文字的形式產生一警示資訊，例如通過高亮顯示一信號引腳的名稱以及“接地”的字樣產生所述警示資訊。在其他實施方式中，所述檢測裝置100還可以包括一與所述處理單元連接的警示單元，該警示單元爲一揚聲器或發光二極體，通過聲音或者發光的方式產生所述警示資訊。

【0044】 步驟S14，顯示控制單元13控制所述顯示單元14顯示一詢問所述晶片16是否已經上電運行的詢問資訊。

【0045】 步驟S15，用戶通過輸入單元15回應所述顯示單元14顯示的詢問資訊產生一輸入資訊，第一控制模組124確定所述輸入資訊爲晶片16已經上電工作後，發送一控制命令至第二判斷模組122。

【0046】 在本實施方式中，在對各信號引腳的是否短路連接的檢測完成後，用戶手動將所述晶片16上電，在上電完成後通過輸入單元15回應所述顯示單元14上顯示的是否已經上電運行的詢問資訊。

【0047】 步驟S16，第二控制模組125根據所述第一判斷模組121的判斷結

果發送控制命令至所述第二判斷模組122。具體的，若所述第一判斷模組121確定所述信號引腳短路連接，該第二控制模組125不啓動所述第二判斷模組122對所述信號引腳輸出電壓的判斷；否則控制所述第二判斷模組122啓動對所述信號引腳輸出電壓的判斷。

【0048】 步驟S17，第二判斷模組122判斷所述晶片16在上電工作後未被短路連接的信號引腳的電壓經過AD轉換後是否處於低電勢狀態，若是，進入步驟S20；否則進入步驟S18。

【0049】 所述第二判斷模組122包括多個與所述AD轉換單元11中轉換單元數量相同的判斷子模組，且該多個判斷子模組與AD轉換單元11中的多個轉換單元一一對應連接。在本實施方式中，所述電源VCC爲+5V的直流電源，當所述信號引腳被開路連接時，所述AD轉換單元11接收到的信號爲所述電源VCC經過阻性元件R1、R2、R3、R4等分壓後的低電勢的類比電壓信號，所述AD轉換單元11將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該低電勢的數位電壓信號發送至所述第二判斷模組122內對應的判斷子模組中；當所述信號引腳未被開路連接時，所述AD轉換單元11接收到的信號爲所述電源VCC經過阻性元件R1、R2、R3、R4等分壓後的類比電壓信號以及所述信號引腳輸出的類比電壓信號疊加形成的高電勢的類比電壓信號，所述AD轉換單元11將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該高電勢的數位電壓信號發送至所述第二判斷模組122內對應的判斷子模組中。

【0050】 步驟S18，第三控制模組126根據所述第二判斷模組122的判斷結果發送控制命令至所述第三判斷模組123。具體的，若所述第二

判斷模組122確定所述信號引腳開路連接，該第三控制模組126不啓動所述第三判斷模組123對所述信號引腳輸出電壓的判斷；否則控制所述第三判斷模組123啓動對所述信號引腳輸出電壓的判斷。

【0051】 步驟S19，第三判斷模組123判斷所述晶片16在上電工作後既未短路連接也未開路連接的信號引腳的電壓經過AD轉換後是否處於正常的電壓範圍內，若是，本次檢測結束；否則進入步驟S20。

【0052】 具體地，在本實施方式中，存儲模組127存儲有所述晶片16正常工作時，各個信號引腳的輸出信號經過AD轉換後的正常電壓範圍，該正常電壓範圍爲一預設電壓範圍。所述第三判斷模組123包括多個與所述AD轉換單元11中轉換單元數量相同的判斷子模組，且該多個判斷子模組與AD轉換單元11中的多個轉換單元一一對應連接。該多個判斷子模組用於判斷所述晶片16未被短路連接且未開路連接的信號引腳的電壓經過AD轉換後是否處於正常的電壓電壓範圍內，若是，說明對應信號引腳與所述主板的線路正確連接；若否，說明對應信號引腳與主板的線路錯誤連接。

【0053】 步驟S20，顯示控制單元13控制顯示單元14顯示所述第二判斷模組122和第三判斷模組123確定的開路連接或者錯誤連接的信號引腳的資訊，該資訊包括引腳的名稱和故障類型等。

【0054】 在本實施方式中，所述顯示單元14爲一液晶顯示幕，該液晶顯示幕在顯示處於開路連接或者錯誤連接狀態的信號引腳資訊的同時還通過文字的形式產生一警示資訊，例如通過高亮顯示一信號引腳的名稱以及“開路”的字樣產生所述警示資訊。在其他實施方式中，所述檢測裝置100還可以包括一與所述處理單元連接的警

示單元，該警示單元爲一揚聲器或發光二極體，通過聲音或者發光的方式產生所述警示資訊。

【0055】 請參閱圖4，提供了本發明第二實施方式中的檢測裝置200，該檢測裝置200與第一實施方式中的檢測裝置100結構大致相同，也包括依次連接的檢測單元20、AD轉換單元21、處理單元22、顯示控制單元23以及顯示單元24。其中，處理單元22也包括第一判斷模組221、第二判斷模組222、第三判斷模組223、第一控制模組225、存儲模組226、第二控制模組227以及第三控制模組228。不同之處在於，該處理單元22還包括連接於所述第一判斷模組221和第一控制模組225之間的計時模組224。

【0056】 請一併參閱圖5，所述檢測單元20用於檢測一安裝於一主板（圖未示）上的晶片25各個信號引腳的電壓，包括多個具有相同電路結構的檢測電路，例如第一檢測電路201、第二檢測電路202等，其中，第一檢測電路201包括電源VDD、二極體D2、阻性元件R5、R6、R7、R8以及連接點a3、a4，其電路結構與第一實施方式中第一檢測電路101的結構相同，在此省略描述。

【0057】 所述AD轉換單元21包括多個轉換單元，例如，第一轉換單元211、第二轉換單元212、第三轉換單元213和第四轉換單元214等，該多個轉換單元與所述檢測單元20中的連接點對應連接，用於將從該連接點輸出的電壓從類比狀態轉換爲數位狀態。

【0058】 所述第一判斷模組221與所述AD轉換單元21中的一轉換單元，例如第一轉換單元211連接，該第一判斷模組221用於依次接收所述信號引腳的經過該相應轉換單元轉換後的數位電壓信號，並判斷該數位電壓信號是否處於零電勢狀態，若是，說明對應信號引腳

被短路連接到所述主板的接地端；若否，說明對應信號引腳與該主板未短路連接。在該第一判斷模組221完成對所有信號引腳的連接情況的判斷後，該第一判斷模組221發送一計時資訊至所述計時模組224。

【0059】 在本實施方式中，當所述信號引腳被短路連接至接地端時，與該信號引腳連接的檢測單元的連接點電勢爲零，由於該連接點還同時直接連接至AD轉換單元21，因此AD轉換單元21接收到電勢爲零的類比電壓信號，所述AD轉換單元21將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該零電勢的數位電壓信號發送至所述第一判斷模組221；當所述信號引腳未被短路連接時，所述AD轉換單元21接收到的電壓信號爲所述電源VDD經過阻性元件R5、R6、R7、R8等分壓後的大於零的類比電壓信號，所述AD轉換單元21將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該大於零的數位電壓信號發送至所述第一判斷模組221。

【0060】 所述計時模組224用於回應所述計時資訊開始計時，當該計時模組224的計時時間達到一預定時間，例如一分鐘後，發送一啓動資訊至所述第一控制模組225。在本實施方式中，所述預定時間用於用戶連接所述晶片25的電源，使該晶片25開始上電工作。

【0061】 所述第一控制模組225用於回應所述啓動資訊發送一控制命令至所述第二判斷模組222。

【0062】 所述第二控制模組227用於根據所述第一判斷模組221的判斷結果發送控制命令至所述第二判斷模組222。具體地，若所述第一判斷模組221確定所述信號引腳短路連接，該第二控制模組227不啓動所述第二判斷模組222對所述信號引腳輸出電壓的判斷；否則

控制所述第二判斷模組222啓動對所述信號引腳輸出電壓的判斷。

【0063】 所述第二判斷模組222與所述AD轉換單元21的一轉換單元，例如第一轉換單元211連接，該第二判斷模組222用於依次接收所述晶片25在上電工作後未被短路連接的信號引腳的經過相應轉換單元轉換後的數位電壓信號，並判斷該數位電壓信號是否處於低電勢狀態，若是，說明對應信號引腳處於開路狀態，未與所述主板連接；若否，說明對應信號引腳與該主板未開路連接。

【0064】 在本實施方式中，所述電源VDD爲+5V的直流電源，當所述信號引腳被開路連接時，所述AD轉換單元21接收到的信號爲所述電源VDD經過阻性元件R5、R6、R7、R8等分壓後的低電勢的類比電壓信號，所述AD轉換單元21將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該低電勢的數位電壓信號發送至所述第二判斷模組222；當所述信號引腳未被開路連接時，所述AD轉換單元21接收到的信號爲所述電源VDD經過阻性元件R5、R6、R7、R8等分壓後的類比電壓信號以及所述信號引腳輸出的類比電壓信號疊加形成的高電勢的類比電壓信號，所述AD轉換單元21將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該高電勢的數位電壓信號發送至所述第二判斷模組222。

【0065】 所述第三控制模組228用於根據所述第二判斷模組222的判斷結果發送控制命令至所述第三判斷模組223。具體地，若所述第二判斷模組222確定所述信號引腳開路連接，該第三控制模組228不啓動所述第三判斷模組223對所述信號引腳輸出電壓的判斷；否則控制所述第三判斷模組223啓動對所述信號引腳輸出電壓的判斷

【0066】 所述存儲模組226存儲有所述晶片25正常工作時，各個信號引腳的輸出信號經過AD轉換後的正常電壓範圍。在本實施方式中，所述正常電壓範圍爲一預設電壓範圍。

【0067】 所述第三判斷模組223與所述AD轉換單元21的一轉換單元，例如第一轉換單元211連接。該第三判斷模組223用於依次接收所述晶片25未被短路連接且未開路連接的一信號引腳輸出的經過相應轉換單元轉換後的數位電壓信號，並判斷該數位電壓信號是否處於正常的電壓電壓範圍內，若是，說明對應信號引腳與所述主板的線路正確連接；若否，說明對應信號引腳與主板的線路錯誤連接。

【0068】 所述顯示控制單元23用於控制所述顯示單元24顯示所述第一判斷模組221、第二判斷模組222和第三判斷模組223確定的處於異常狀態的信號引腳的資訊，該資訊包括引腳的名稱和故障類型等，所述異常狀態包括短路、開路和錯誤連接。在本實施方式中，所述顯示單元24爲一液晶顯示幕，該液晶顯示幕在顯示處於異常狀態的信號引腳資訊的同時還通過文字的形式產生一警示資訊，例如通過高亮顯示一信號引腳的名稱以及“短路”的字樣產生所述警示資訊。在其他實施方式中，所述檢測裝置200還可以包括一與所述處理單元連接的警示單元，該警示單元爲一揚聲器或發光二極體，通過聲音或者發光的方式產生所述警示資訊。

【0069】 請參閱圖6，爲本發明第二實施方式中，所述檢測裝置200檢測晶片25各個引腳連接情況的方法，該方法包括：

【0070】 步驟S40，檢測單元20檢測晶片25各個信號引腳的電壓。

【0071】 該檢測單元20包括多個具有相同電路結構的檢測電路，例如第一檢測電路201、第二檢測電路202等，其中，第一檢測電路201包括電源VDD、二極體D2、阻性元件R5、R6、R7、R8以及連接點a3、a4，其電路結構與第一實施方式中第一檢測電路101的結構相同，在此省略描述。

【0072】 步驟S41，AD轉換單元21將從所述檢測單元20的連接點輸出的電壓從類比狀態轉換爲數位狀態。

【0073】 該AD轉換單元21包括多個轉換單元，例如，第一轉換單元211、第二轉換單元212、第三轉換單元213和第四轉換單元214等，該多個轉換單元與所述檢測單元20中的連接點對應連接。

【0074】 步驟S42，第一判斷模組221依次接收所述信號引腳的經過相應轉換單元，例如第一轉換單元211轉換後的數位電壓信號，並判斷該數位電壓信號是否處於零電勢狀態。

【0075】 在本實施方式中，當所述信號引腳被短路連接至接地端時，與該信號引腳連接的檢測單元的連接點電勢爲零，由於該連接點還同時直接連接至AD轉換單元21，因此AD轉換單元21接收到電勢爲零的類比電壓信號，所述AD轉換單元21將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該零電勢的數位電壓信號發送至所述第一判斷模組221；當所述信號引腳未被短路連接時，所述AD轉換單元21接收到的電壓信號爲所述電源VDD經過阻性元件R5、R6、R7、R8等分壓後的大於零的類比電壓信號，所述AD轉換單元21將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該大於零的數位電壓信號發

送至所述第一判斷模組221。

【0076】 步驟S43，計時模組224在所述第一判斷模組221完成對所有信號引腳的連接情況的判斷後開始計時，並在計時時間達到一預定時間後，發送一啓動資訊至所述第一控制模組225。在本實施方式中，所述預定時間用於用戶手動將所述晶片25上電。

【0077】 步驟S44，第一控制模組225回應所述啓動資訊發送一控制命令至所述第二判斷模組222。具體地，該第二判斷模組222在接收到第一控制模組225發送的控制命令後，啓動對所述信號引腳輸出電壓的判斷。

【0078】 步驟S45，第二控制模組227根據所述第一判斷模組221的判斷結果發送一控制命令至所述第二判斷模組222。

【0079】 具體地，若所述第一判斷模組221確定所述信號引腳短路連接，該第二控制模組227不啓動所述第二判斷模組222對所述信號引腳輸出電壓的判斷；否則控制所述第二判斷模組222啓動對所述信號引腳輸出電壓的判斷。

【0080】 步驟S46，第二判斷模組222依次接收未被短路連接的信號引腳輸出的經過AD轉換後的數位電壓信號，並判斷該數位電壓信號是否處於低電勢狀態。

【0081】 在本實施方式中，所述電源VDD爲+5V的直流電源，當所述信號引腳被開路連接時，所述AD轉換單元21接收到的信號爲所述電源VDD經過阻性元件R5、R6、R7、R8等分壓後的低電勢的類比電壓信號，所述AD轉換單元21將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該低電勢的數位電壓信號發送至所述第二判斷模組222；

當所述信號引腳未被開路連接時，所述AD轉換單元21接收到的信號爲所述電源VDD經過阻性元件R5、R6、R7、R8等分壓後的類比電壓信號以及所述信號引腳輸出的類比電壓信號疊加形成的高電勢的類比電壓信號，所述AD轉換單元21將該類比電壓信號轉換爲數位電壓信號後，將該高電勢的數位電壓信號發送至所述第二判斷模組222。

【0082】 步驟S47，第三控制模組228根據所述第二判斷模組222的判斷結果發送控制命令至所述第三判斷模組223。

【0083】 具體地，若所述第二判斷模組222確定所述信號引腳開路連接，該第三控制模組228不啓動所述第三判斷模組223對所述信號引腳輸出電壓的判斷；否則控制所述第三判斷模組223啓動對所述信號引腳輸出電壓的判斷。

【0084】 步驟S48，第三判斷模組223依次接收未被短路和開路連接的信號引腳輸出的經過AD轉換後的數位電壓信號，並判斷該數位電壓信號是否處於正常的電壓範圍內。

【0085】 在本實施方式中，存儲模組226存儲有所述晶片25正常工作時，各個信號引腳的輸出信號經過AD轉換後的正常電壓範圍，該正常電壓範圍爲一預設電壓範圍。若經過AD轉換後的數位電壓信號處於正常的電壓範圍內，說明相應的信號引腳與所述主板上線路的連接正確；否則說明相應的信號引腳與主板上線路的連接錯誤。

【0086】 步驟S49，顯示控制單元23控制所述顯示單元24顯示所述第一判斷模組221、第二判斷模組222和第三判斷模組223確定的處於異常狀態的信號引腳的資訊。所述異常狀態包括短路連接、短路連

接和錯誤鏈結，該資訊包括信號引腳的名稱和故障類型等。

【0087】 在本實施方式中，所述顯示單元24爲一液晶顯示幕，該液晶顯示幕在顯示處於異常狀態的信號引腳資訊的同時還通過文字的形式產生一警示資訊，例如通過高亮顯示一信號引腳的名稱以及“連接錯誤”的字樣產生所述警示資訊。在其他實施方式中，所述檢測裝置200還可以包括一與所述處理單元連接的警示單元，該警示單元爲一揚聲器或發光二極體，通過聲音或者發光的方式產生所述警示資訊。

【0088】 本發明之一種電子元件檢測裝置及其檢測方法，通過所述檢測裝置即時監測電子元件各個引腳的連接情況，不但能在引腳連接出現故障的第一時間發出警示資訊，保證電子裝置的正常工作，而且免去了人工檢查連接故障的麻煩，節省了大量的時間和人力。

【0089】 本技術領域的普通技術人員應當認識到，以上的實施方式僅是用來說明本發明，而並非用作爲對本發明的限定，只要在本發明的實質精神範圍之內，對以上實施方式所作的適當改變和變化都落在本發明要求保護的範圍之內。

【符號說明】

【0090】 檢測裝置：100、110

【0091】 檢測單元：10、20

【0092】 第一檢測電路：101、201

【0093】 第二檢測電路：102、202

【0094】 AD轉換單元：11、21

【0095】 第一轉換單元：111、211

【0096】 第二轉換單元：112、212

【0097】 第三轉換單元：113、213

【0098】 第四轉換單元：114、214

【0099】 處理單元：12、22

【0100】 第一判斷模組：121、221

【0101】 第一判斷子模組：1211

【0102】 第二判斷子模組：1212

【0103】 第三判斷子模組：1213

【0104】 第四判斷子模組：1214

【0105】 第二判斷模組：122、222

【0106】 第五判斷子模組：1221

【0107】 第六判斷子模組：1222

【0108】 第七判斷子模組：1223

【0109】 第八判斷子模組：1224

【0110】 第三判斷模組：123、223

【0111】 第九判斷子模組：1231

【0112】 第十判斷子模組：1232

【0113】 第十一判斷子模組：1233

【0114】　第十二判斷子模組：1234

【0115】　第一控制模組：124、225

【0116】　第二控制模組：125、227

【0117】　第三控制模組：126、228

【0118】　存儲模組：127、226

【0119】　顯示控制單元：13、23

【0120】　顯示單元：14、24

【0121】　輸入單元：15

【0122】　晶片：16、25

【0123】　計時模組：224

【0124】　電源：VCC、VDD

【0125】　二極體：D1、D2

【0126】　阻性元件：R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7、R8

【0127】　連接點：a1、a2、a3、a4

【0128】　步驟：S10~S20、S40~S49

【主張利用生物材料】

【0129】　無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種電子元件檢測裝置，該檢測裝置與一晶片連接，用於檢測該晶片使用時各個信號引腳的連接情況，其改良在於，該檢測裝置包括：

一檢測單元，用於檢測所述晶片各個信號引腳的電壓；

一AD轉換單元，用於將所述各個信號引腳的電壓從類比狀態轉換爲數位狀態；以及

一處理單元，用於根據轉換後的電壓判斷對應信號引腳的連接情況。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的電子元件檢測裝置，其中，所述處理單元包括：

一第一判斷模組，與所述AD轉換單元連接，用於依次接收並判斷所述晶片在上電工作前每一信號引腳的經過所述AD轉換單元轉換後的電壓是否處於零電勢狀態，所述零電勢狀態代表所述信號引腳被短路連接；

一第二判斷模組，與所述AD轉換單元連接，用於依次接收並判斷所述晶片上電正常工作後未短路連接的信號引腳輸出的經過所述AD轉換單元轉換後的電壓是否處於低電勢狀態，所述低電勢狀態代表所述信號引腳連接被斷開；以及

一第三判斷模組，與所述AD轉換單元連接，用於依次接收並判斷所述晶片既未短路連接也未開路連接的信號引腳輸出的經過所述AD轉換單元轉換後的電壓是否處於一預設的電壓範圍內，未處於預設的電壓範圍內代表所述信號引腳被錯誤連接。

【第3項】 如申請專利範圍第2項所述的電子元件檢測裝置，其中，所述處理單元還包括：

一計時模組，用於在所述第一判斷模組完成對與所述AD轉換單元連接的

所有的信號引腳連接情況的判斷後開始計時，並在計時時間達到一預設時間時發送一啓動資訊；

一第一控制模組，用於回應所述啓動資訊啓動所述第二判斷模組接收所述AD轉換單元輸出的數位電壓信號，並對該數位電壓信號進行判斷；

一第二控制模組，用於根據所述第一判斷模組的判斷結果啓動所述第二判斷模組對所述晶片各個信號引腳電壓的判斷；以及

一第三控制模組，用於根據所述第二判斷模組的判斷結果啓動所述第三判斷模組對所述晶片各個信號引腳電壓的判斷。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述的電子元件檢測裝置，其中，所述檢測裝置還包括一顯示控制單元，該顯示控制單元用於控制一顯示單元顯示所述處理單元對所述晶片各個信號引腳連接情況的判斷結果。

【第5項】 如申請專利範圍第1項所述的電子元件檢測裝置，其中，所述檢測單元包括多個檢測電路，該多個檢測電路分別與所述晶片的各個信號引腳一一對應連接，用於檢測對應信號引腳的電壓。

【第6項】 如申請專利範圍第5項所述的電子元件檢測裝置，其中，所述多個檢測電路中每一檢測電路的一端與一電源VCC連接，另一端與所述AD轉換單元連接，每一檢測電路均包括一二極體D1，該二極體D1正極與所述電源VCC連接，負極通過兩個阻性元件R1和R2接地，阻性元件R1和R2之間的連接點a1與所述AD轉換單元連接，該連接點a1同時通過兩個阻性元件R3和R4接地，阻性元件R3和R4之間的連接點a2與所述AD轉換單元連接，所述連接點a1和a2同時還分別與所述晶片的兩信號引腳連接，信號引腳的輸出信號由此進入所述AD轉換單元。

【第7項】 如申請專利範圍第5項所述的電子元件檢測裝置，其中，所述AD轉換單元包括多個與所述檢測電路數量相同的轉換單元，且該多個轉換單元與所述檢測電路一一對應連接。

【第8項】 如申請專利範圍第7項所述的電子元件檢測裝置，其中，所述處理單元包括：

一第一判斷模組，包括多個與所述多個轉換單元數量相同的判斷子模組，與所述多個轉換單元一一對應，該多個判斷子模組用於判斷所述晶片在上電工作前對應信號引腳的電壓經過AD轉換後是否處於零電勢狀態，所述零電勢狀態代表所述信號引腳被短路連接；

一第二判斷模組，包括多個與所述多個轉換單元數量相同的判斷子模組，該多個判斷子模組用於在該晶片上電正常工作後判斷未短路連接的對應的信號引腳輸出的電壓經過AD轉換後是否處於低電勢狀態，所述低電勢狀態代表所述信號引腳被開路連接，以及

一第三判斷模組，包括多個與所述多個轉換單元數量相同的判斷子模組，該多個判斷子模組用於判斷既未短路連接也未開路連接的對應的信號引腳輸出的電壓經過AD轉換後是否處於一預設的電壓範圍內，處於該預設的電壓範圍內代表所述信號引腳未被錯誤連接。

【第9項】 如申請專利範圍第8項所述的電子元件檢測裝置，其中，所述檢測裝置還包括：

一輸入單元，用於回應用戶的輸入操作產生一輸入資訊；

一第一控制模組，用於在確定所述輸入資訊爲所述晶片已經上電工作後控制所述第二判斷模組開始接收相應轉換單元輸出的數位電壓信號，並對該數位電壓信號進行判斷；

一第二控制模組，用於根據所述第一判斷模組的判斷結果啓動所述第二判斷模組對所述晶片各個信號引腳輸出電壓的判斷，以及

一第三控制模組，用於根據所述第二判斷模組的判斷結果啓動所述第三判斷模組對所述晶片各個信號引腳輸出電壓的判斷。

【第10項】 一種電子元件檢測方法，該方法包括：

a)，檢測一晶片各個信號引腳的電壓；

b)，將所述信號引腳的電壓從類比狀態轉換爲數位狀態；及

c)，根據轉換後的電壓判斷所述信號引腳的連接情況。

【第11項】 如申請專利範圍第10項所述的檢測方法，其中，步驟c具體包括：

d)，在所述晶片上電工作前，接收所述轉換後的電壓信號，並判斷該電壓信號是否處於零電勢狀態；

e)，在所述晶片上電工作後，接收步驟d確定的未處於零電勢狀態的信號引腳轉換後的電壓信號，並判斷該電壓信號是否處於低電勢狀態；

f)，接收步驟e確定的既未處於零電勢狀態也未處於低電勢狀態的信號引腳轉換後的電壓信號，並判斷該電壓信號是否處於一預設的電壓範圍內；及

g)，顯示步驟d確定的處於零電勢狀態、步驟e確定的處於低電勢狀態以及步驟f確定的未處於該預設電壓範圍內的信號引腳的資訊。

【發明圖式】

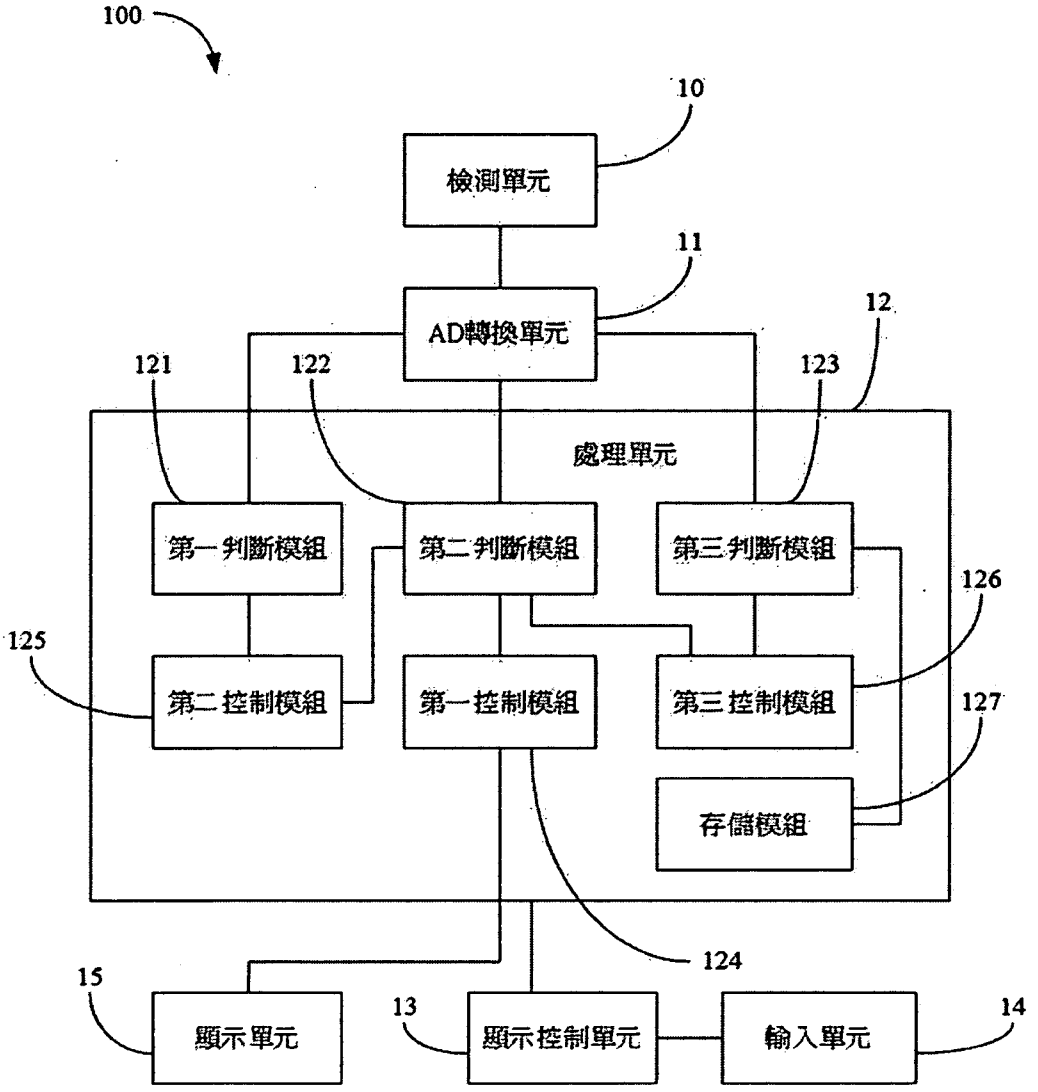
100
10
檢測單元
11
AD轉換單元
12
121
122
123
處理單元
第一判斷模組
第二判斷模組
第三判斷模組
126
125
第二控制模組
第一控制模組
第三控制模組
127
存儲模組
124
15
顯示單元
13
顯示控制單元
輸入單元
14

圖1

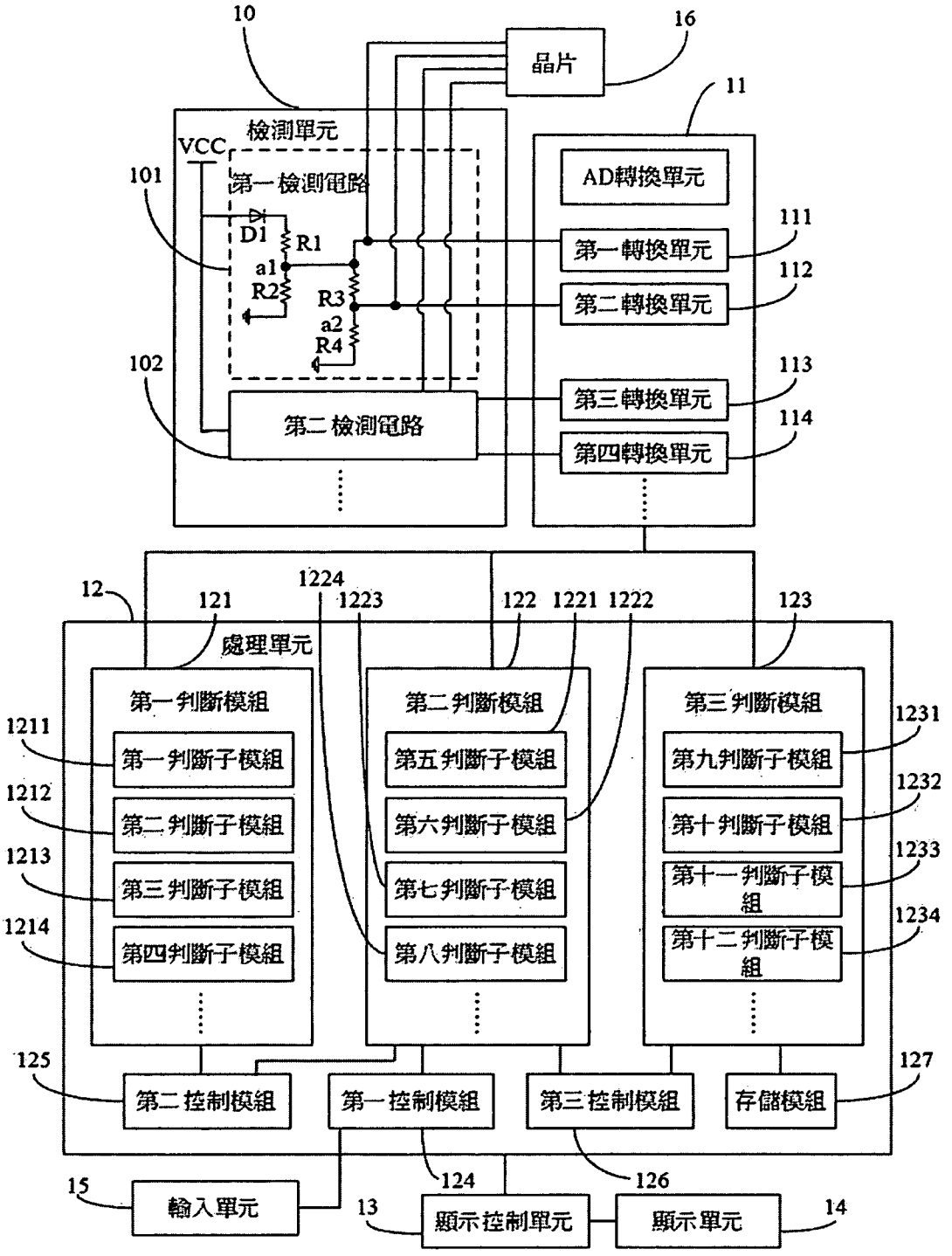
10
晶片
16
11
檢測單元
VCC
第一檢測電路
101
D1
R1
a1
R2
R3
a2
R4
AD轉換單元
111
第一轉換單元
112
第二轉換單元
102
第二檢測電路
113
第三轉換單元
114
第四轉換單元
12
121
1224
1223
122
1221
1222
123
處理單元
第一判斷模組
第二判斷模組
第三判斷模組
1211
第一判斷子模組
1212
第二判斷子模組
1213
第三判斷子模組
1214
第四判斷子模組
第五判斷子模組
第六判斷子模組
第七判斷子模組
第八判斷子模組
1231
第九判斷子模組
1232
第十判斷子模組
1233
第十一判斷子模組
1234
第十二判斷子模組
125
第二控制模組
第一控制模組
第三控制模組
存儲模組
127
124
126
15
輸入單元
13
顯示控制單元
顯示單元
14

圖2

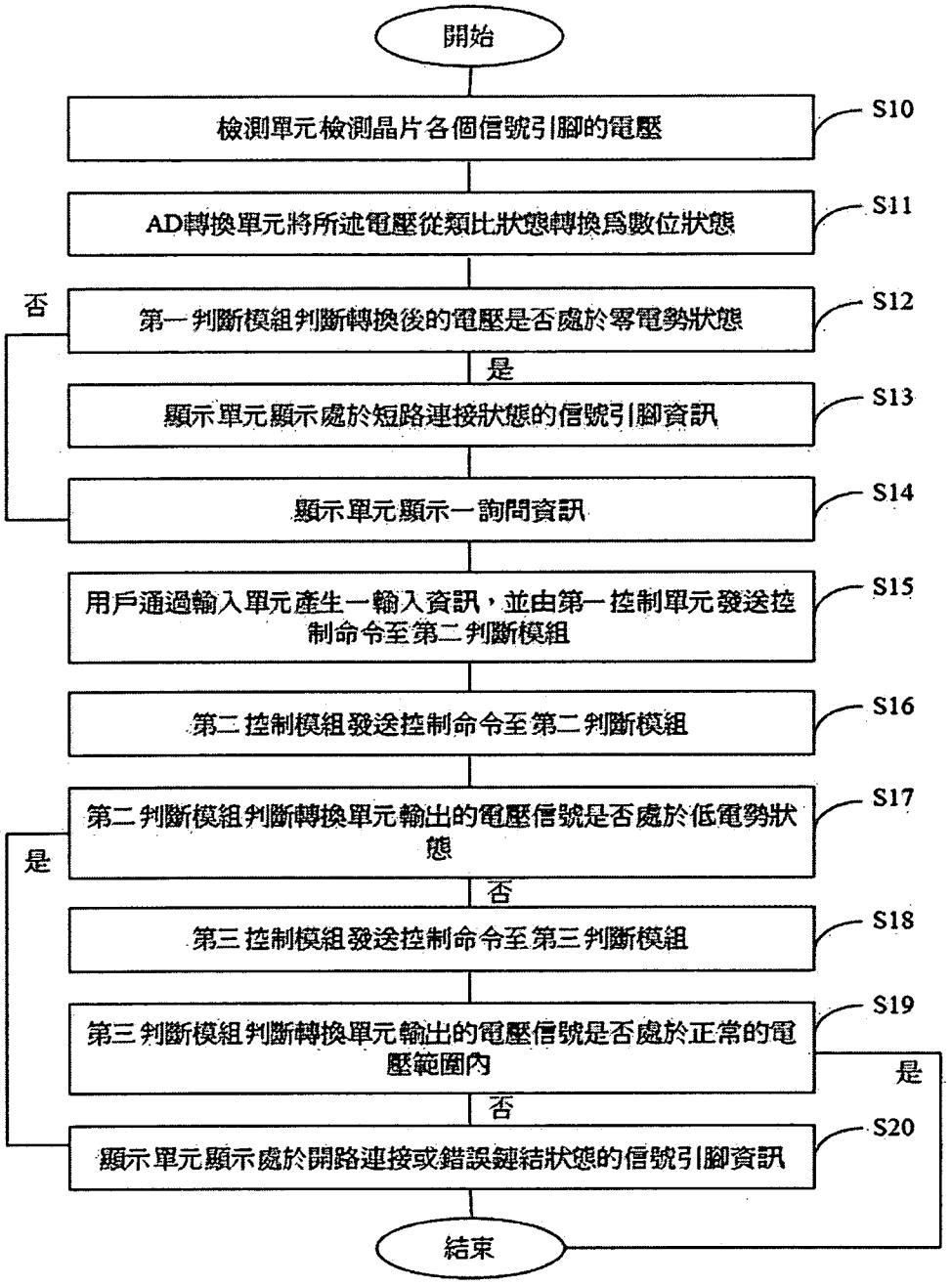
開始
檢測單元檢測晶片各個信號引腳的電壓
S10
AD轉換單元將所述電壓從類比狀態轉換爲數位狀態
S11
否
第一判斷模組判斷轉換後的電壓是否處於零電勢狀態
S12
是
顯示單元顯示處於短路連接狀態的信號引腳資訊
S13
顯示單元顯示一詢問資訊
S14
用戶通過輸入單元產生一輸入資訊，並由第一控制單元發送控制命令至第二判斷模組
S15
第二控制模組發送控制命令至第二判斷模組
S16
第二判斷模組判斷轉換單元輸出的電壓信號是否處於低電勢狀態
S17
是
否
第三控制模組發送控制命令至第三判斷模組
S18
第三判斷模組判斷轉換單元輸出的電壓信號是否處於正常的電壓範圍內
S19
是
否
顯示單元顯示處於開路連接或錯誤鏈結狀態的信號引腳資訊
S20
結束

圖3

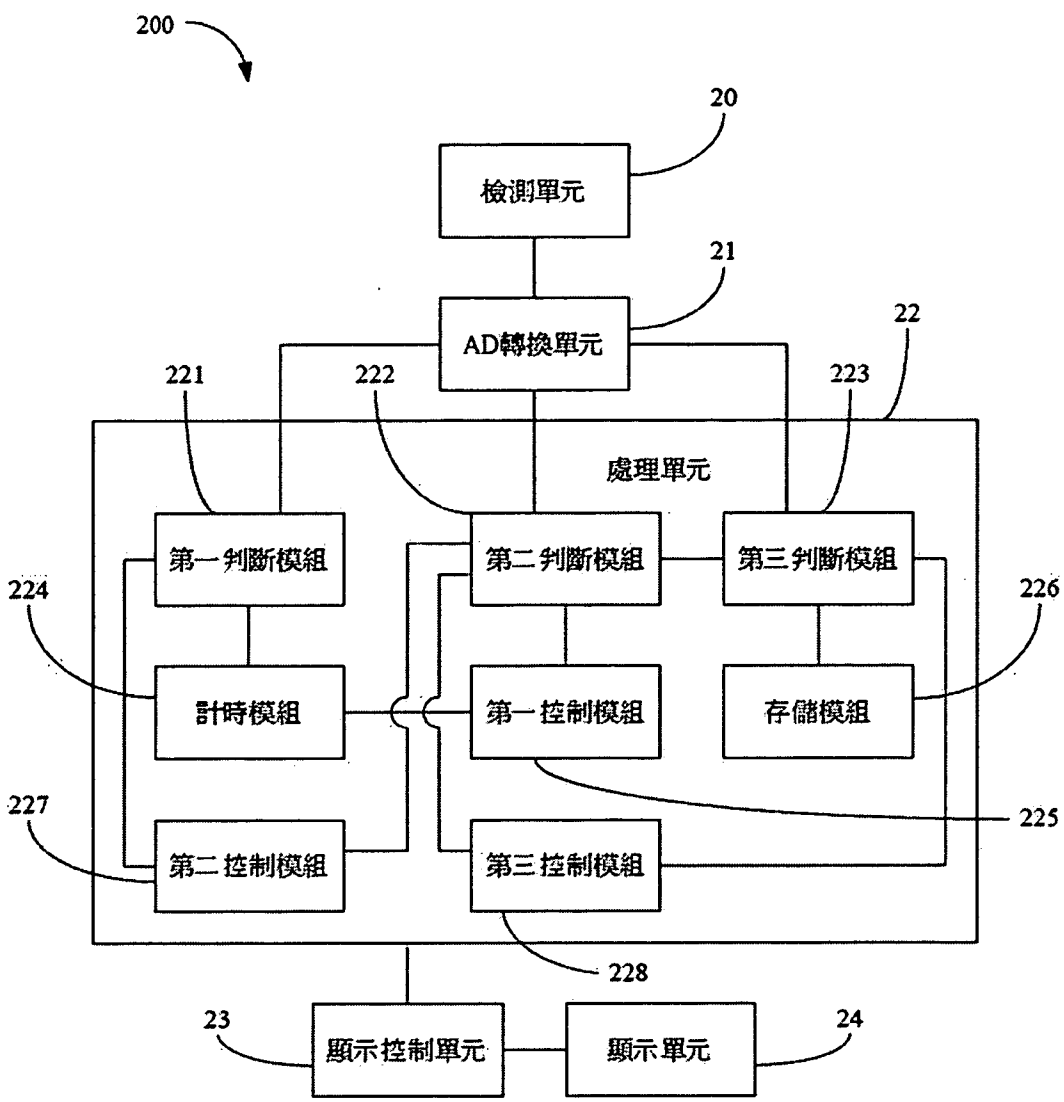
200
20
檢測單元
21
AD轉換單元
22
221
222
223
處理單元
第一判斷模組
第二判斷模組
第三判斷模組
224
226
計時模組
第一控制模組
存儲模組
227
225
第二控制模組
第三控制模組
228
23
顯示控制單元
顯示單元
24

圖4

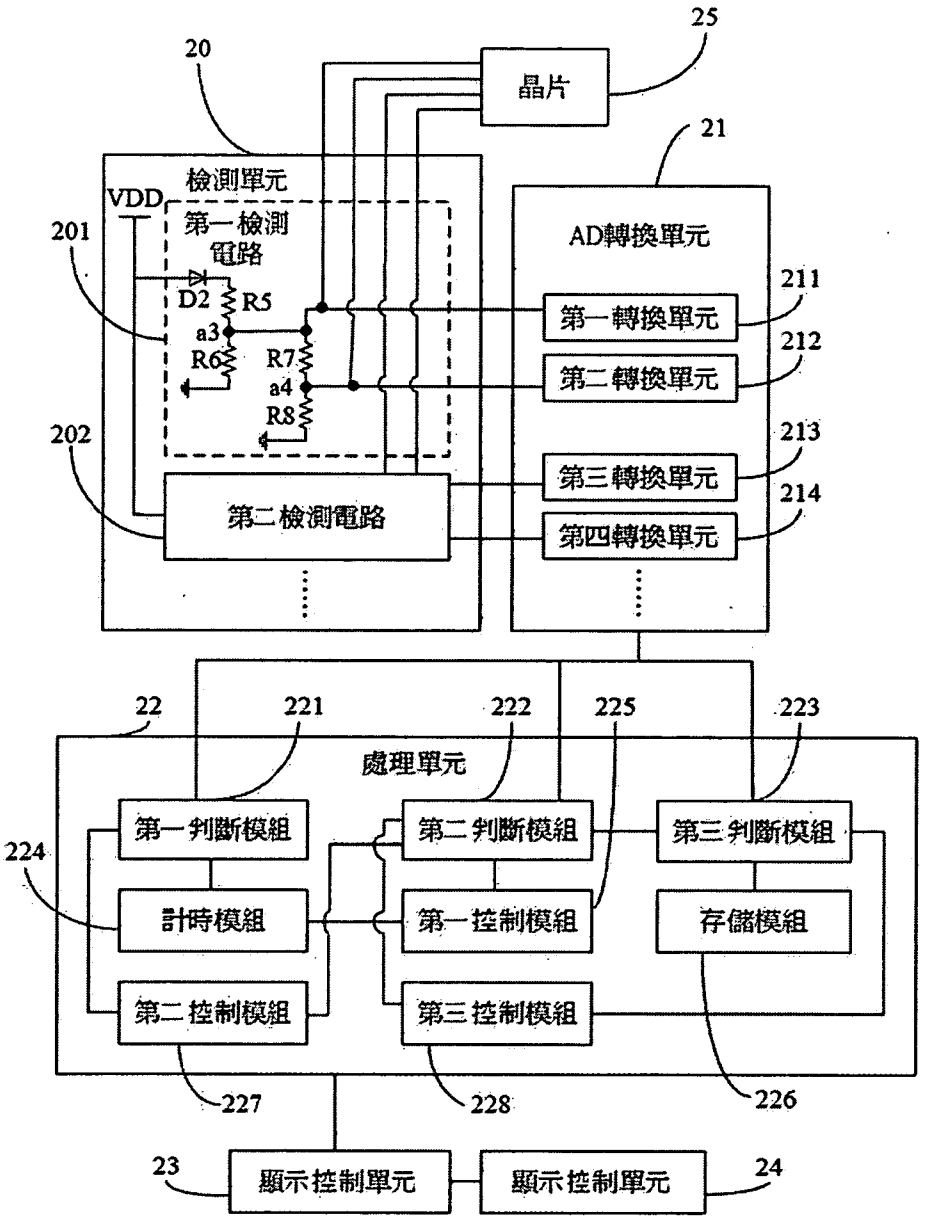
25
20
晶片
21
檢測單元
VDD
第一檢測
電路
201
D2
R5
a3
R6
R7
a4
R8
AD轉換單元
211
第一轉換單元
212
第二轉換單元
213
第三轉換單元
202
第二檢測電路
214
第四轉換單元
22
221
222
225
223
處理單元
第一判斷模組
第二判斷模組
第三判斷模組
224
計時模組
第一控制模組
存儲模組
第二控制模組
第三控制模組
227
228
226
23
顯示控制單元
顯示控制單元
24

圖5

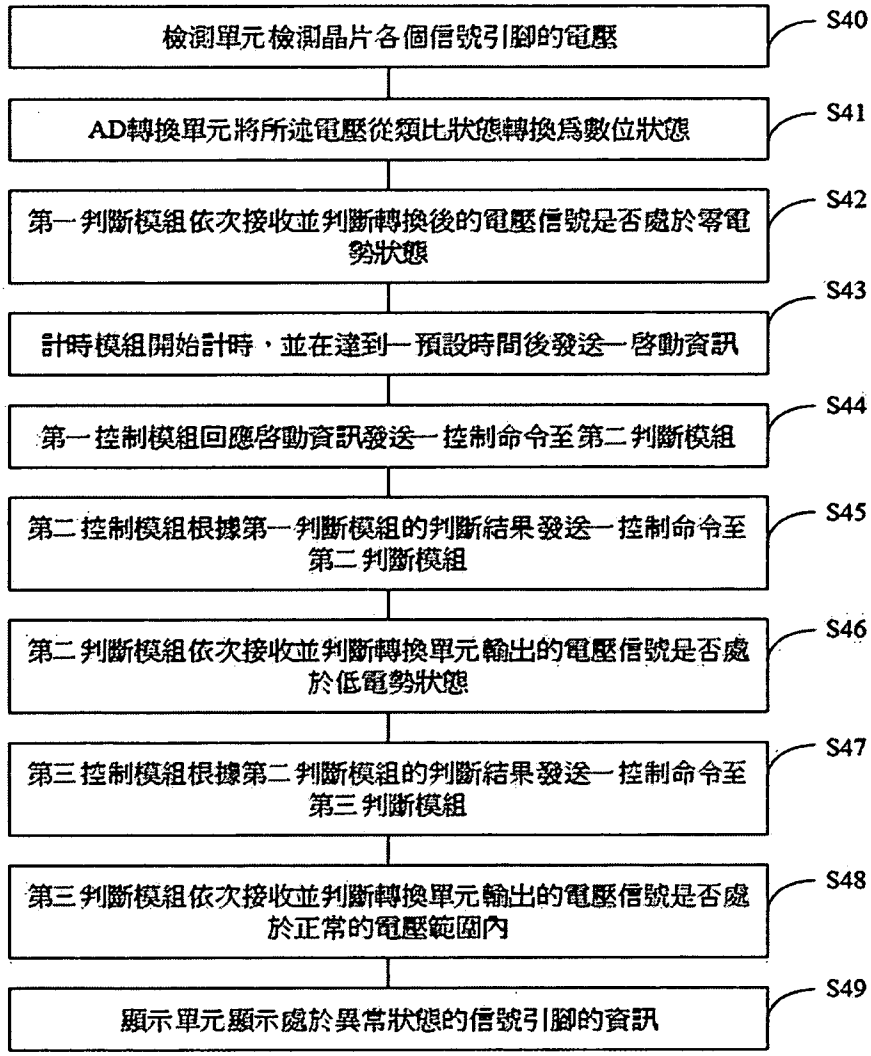
檢測單元檢測晶片各個信號引腳的電壓
S40
AD轉換單元將所述電壓從類比狀態轉換爲數位狀態
S41
第一判斷模組依次接收並判斷轉換後的電壓信號是否處於零電勢狀態
S42
計時模組開始計時，並在達到一預設時間後發送一啓動資訊
S43
第一控制模組回應啓動資訊發送一控制命令至第二判斷模組
S44
第二控制模組根據第一判斷模組的判斷結果發送一控制命令至第二判斷模組
S45
第二判斷模組依次接收並判斷轉換單元輸出的電壓信號是否處於低電勢狀態
S46
第三控制模組根據第二判斷模組的判斷結果發送一控制命令至第三判斷模組
S47
第三判斷模組依次接收並判斷轉換單元輸出的電壓信號是否處於正常的電壓範圍內
S48
顯示單元顯示處於異常狀態的信號引腳的資訊
S49

圖6